

**KAJIAN PERKEMBANGAN HUTAN MANGROVE  
BERDASARKAN INDEKS VEGETASI YANG PALING  
SESUAI DI WILAYAH PESISIR KOTA TARAKAN**

**TESIS**

Disusun Dalam Rangka Memenuhi Persyaratan  
Program Studi Magister Pembangunan Wilayah dan Kota

Oleh:

**DEDI SURACHMAN  
21040115410047**



**FAKULTAS TEKNIK  
MAGISTER PEMBANGUNAN WILAYAH DAN KOTA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2017**

**KAJIAN PERKEMBANGAN HUTAN MANGROVE  
BERDASARKAN INDEKS VEGETASI YANG PALING  
SESUAI DI WILAYAH PESISIR KOTA TARAKAN**

Tesis diajukan kepada  
Program Studi Magister Pembangunan Wilayah dan Kota  
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Oleh:

**DEDI SURACHMAN**  
**21040115410047**

Diajukan pada Sidang Ujian Tesis  
Tanggal 21 Juni 2017

Dinyatakan Lulus  
Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Magister Teknik

Semarang, 21 Juni 2017

Tim Penguji:

Dr. Sc. Agr. Iwan Rudiarto, ST, M.Sc. – Pembimbing :

Dr. Mussadun, ST, M.Si – Penguji I :

Dr. Ing. Wiwandari Handayani, ST, MT. MPS – Penguji II :

Mengetahui  
Ketua Program Studi  
Magister Pembangunan Wilayah dan Kota  
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro



**Dr. Sc. Agr. Iwan Rudiarto, ST, MSc**

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi. Sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diakui dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka. Apabila dalam Tesis saya ternyata ditemui duplikasi, jiplakan (plagiat) dari Tesis orang lain/Institusi lain maka saya bersedia melepaskan gelar Magister Teknik dengan penuh rasa tanggung jawab.

Semarang, Agustus 2017



**DEDI SURACHMAN**  
NIM 21040115410047

Rasa syukur kupanjatkan atas segala nikmat yang telah dan akan ALLAH SWT berikan kepadaku. But, I realized that

*“GRATEFUL is not just act of saying Alhamdulillah.*

*Grateful is an attitude, it's a lifestyle, a way of thinking” (Nouman Ali Khan).*

Untuk itu mudahkanlah hamba untuk bersyukur dengan segala bentuk dan dimensinya.

Tesis ini kupersembahkan untuk KEDUA ORANG TUA, ISTRI & ANAK, serta seluruh keluarga yang telah memberikan *support* khususnya doa, sehingga penulis dapat mencapai tahap seperti sekarang ini. InshaALLAH kita semua selalu mendapatkan keluasan Rahmat-NYA.

Penulis sadari bahwa banyak sekali kontribusi dari luar dalam penyusunan tesis ini. Dosen pembimbing segala bimbingannya, dosen penguji dengan segala saran dan masukannya, bagian administrasi dengan segala fasilitasnya, teman-teman dengan segala diskusinya dan seluruh pihak (tidak dapat disebutkan semuanya) dengan masing-masing kontribusinya. Oleh karena itu tesis ini didedikasikan untuk ilmu pengetahuan dan sarana ibadah bagi kita semua.

Selesai tesis ini bukanlah suatu indikator bagi penulis untuk berhenti menuntut ilmu. Karena ilmu merupakan sarana kita untuk terus memahami dan menguatkan keimanan kita terhadap ALLAH SWT. Untuk itu penulis akan memberikan suatu kutipan yang dirasa bermanfaat bagi kita semua untuk terus mencari ilmu.

*“Dan perumpamaan-perumpamaan ini Kami buat untuk manusia; dan tiada yang memahaminya kecuali orang-orang yang berilmu”.*

(QS. Al-‘Ankabuut [29]: 43)

“Barang siapa yang keluar untuk mencari ilmu maka ia berada di jalan ALLAH sampai ia kembali”. (HR Tirmidzi)

## ABSTRAK

Fungsi ekosistem mangrove sangat penting bagi kelangsungan hidup penduduk Kota Tarakan. Oleh karena itu pemetaan dan monitoring hutan mangrove sangat penting untuk dilakukan. Dengan cakupannya yang luas dan multitemporal, teknik penginderaan jauh ialah yang paling efektif untuk diaplikasikan menggunakan citra Landsat 7 ETM+ tahun 2000 dan Landsat 8 tahun 2016. Sebaran dan luasan hutan mangrove dianalisa berdasarkan klasifikasi citra terbimbing menggunakan algoritma Maximum Likelihood. Kerapatan tajuk vegetasi dan stok karbon hutan mangrove dianalisis berdasarkan indeks vegetasi terbaik.. Konservasi hutan mangrove dianalisis berdasarkan aspek kesesuaian lahannya dan kebijakan tata ruang. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan luasan hutan mangrove sebesar 14,93% dalam kurun waktu tahun 2000 hingga 2016. Dalam kurun waktu tersebut area hutan mangrove yang terkonversi seluas 470.01 ha (41,63%) dan yang tidak terkonversi seluas 659,08 ha (58,37%). Untuk menilai kerapatan hutan mangrove di Kota Tarakan, IPVI dan NDVI merupakan indeks vegetasi terbaik yang mampu menjelaskan 81% variansi kerapatan hutan mangrove. Dalam perkembangan hutan mangrove dari tahun 2000 ke tahun 2016, sebanyak 55,64% mengalami recovery, 28,92% terdegradasi dan 15,45% lainnya tetap. Sedangkan stok karbon hutan mangrove Kota Tarakan tahun 2016 mencapai 561,88 ton/ha atau 729.101,11 ton untuk keseluruhan luasannya. Dalam upaya perlindungan hutan mangrove terdapat dua kebijakan utama yang dapat diterapkan yaitu penambahan area hutan mangrove baru dan optimalisasi ruang hutan mangrove eksisting.

**Kata Kunci.** Indeks Vegetasi, Konservasi Mangrove, Mangrove, Stok Karbon.

## **ABSTRACT**

*The function of mangrove ecosystem is vital to the sustainability of the inhabitants of Tarakan City. It is why the mapping and monitoring of mangrove forest was deemed very important. With its wide and multitemporal scope, remote sensing technique would be the most effective method to be applied using Landsat 7 ETM+ 2000 image and Landsat 8 2016 image. The distribution and extent of mangrove forest were analyzed based on supervised classification refers to Maximum Likelihood algorithm. The density of vegetation canopy and mangrove forest carbon stock were analyzed based on the most appropriate vegetation indices. Mangrove forest conservation was assessed based on overlay between their land suitability and region spatial planning policy. Research reveals an increase of the mangrove forest expansion of 14.39% from 2000 until 2016. Within such periode, the converted mangrove forest area reached up to 470.01 ha (41.63%) and the unconverted mangrove forest area reached up to 659.08 ha (58.37%). To evaluate the mangrove forest density, IPVI and NDVI represents the best vegetation indices that are capable to elaborate the 81% variance of mangrove forest density. During the development of mangrove forest from 2000 to 2016, 55.64% of the area experienced recovery, 28.92% experienced degradation and 15.45% other remained stable. Meanwhile the mangrove forest carbon stock of Tarakan City in 2016 reached up to 561.88 tonnes/ha or 729,101.11 tonnes in overall. In light of the mangrove forest conservation effort, there are 2 main policies that is eligible to be applied which is adding new mangrove forest area and optimalization of existing mangrove forest space*

**Keywords.** Carbon Stock, Mangrove, Mangrove Conservation, Vegetation Indices.

## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **DEDI SURACHMAN**  
NIM : **21040115410047**  
Jurusan/Program Studi : **MAGISTER PEMBANGUNAN WILAYAH DAN KOTA**  
Departemen : **PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA**  
Fakultas : **TEKNIK**  
Jenis Karya : **TESIS**

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

### **KAJIAN PERKEMBANGAN HUTAN MANGROVE BERDASARKAN INDEKS VEGETASI YANG PALING SESUAI DI WILAYAH PESISIR KOTA TARAKAN**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang  
Pada Tanggal : Agustus 2017

Yang menyatakan

  
**DEDI SURACHMAN**  
NIM 21040115410047

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan tesis dengan judul “KAJIAN PERKEMBANGAN HUTAN MANGROVE BERDASARKAN INDEKS VEGETASI YANG PALING SESUAI DI WILAYAH PESISIR KOTA” dapat terselesaikan sesuai dengan harapan.

Kepada semua pihak yang telah membantu penulisan tesis ini, dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, kepada:

1. Pusbindiklatren Bappenas selaku pemberi beasiswa Magister
2. Dr. Sc. Agr. Iwan Rudiarto, ST, M.Sc. selaku Ketua Program Magister Pembangunan Wilayah dan Kota Universitas Diponegoro Semarang sekaligus dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan serta arahan dalam penyusunan tesis ini.
3. Dr. Mussadun, ST, M.Si dan Dr. Ing. Wiwandari Handayani, ST, MT. MPS selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan, arahan dan saran bagi kesempurnaan tesis ini.
4. Seluruh dosen, pengelola, dan staf administrasi MPWK Universitas Diponegoro khususnya Mas Adit, Mbak Ratih dan Mas Singgih.
5. Bappeda Kota Tarakan yang telah memfasilitasi dalam penelitian ini.
6. Kedua orang tua, istri dan anak-anak tercinta, serta seluruh keluarga yang tak lelah menyemangati, mendoakan dan mendukung dari awal hingga tahap akhir.
7. Teman-teman MPWK 2015 khususnya konsentrasi SIPP SEKE 2015 untuk berbagi kebersamaan, suka duka, ilmu dan pengalaman selama ini. Semoga tali persaudaraan tetap terjalin dimanapun dan sampai kapanpun.
8. Para sahabat yang tidak bisa disebut satu per satu.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga kritik dan saran sangat kami butuhkan. Semoga nantinya dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Semarang, Agustus 2017

Penulis,

Dedi Surachman



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>V</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xvi</b>
 <b>BAB I      PENDAHULUAN.....</b>	 <b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan dan Sasaran Penelitian.....	6
1.4. Manfaat Penelitian.....	6
1.5. Ruang Lingkup.....	7
1.5.1 Ruang Lingkup Wilayah.....	7
1.5.2 Ruang Lingkup Materi.....	7
1.6. Penelitian Terdahulu.....	9
1.7. Kerangka Pemikiran.....	11
1.8. Metodologi Penelitian.....	12
1.8.1 Lokasi dan Waktu.....	12
1.8.2 Alat dan Bahan.....	12
1.8.3 Teknik Pengumpulan Data.....	12
1.8.3.1 Pengumpulan Data Sekunder.....	12
1.8.3.2 Pengumpulan Data Primer.....	13
1.8.3.3 Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel .....	14
1.8.4 Teknik dan Tahapan Analisis.....	17
1.9. Sistematika Pembahasan.....	25
 <b>BAB II      KAJIAN PUSTAKA.....</b>	 <b>27</b>
2.1 Pesisir.....	27
2.1.1 Batas Wilayah Pesisir.....	27
2.1.2 Karakteristik Ekosistem Pesisir.....	29
2.1.3 Mangrove.....	30
2.1.3.1 Ekosistem Mangrove.....	30
2.1.3.2 Fungsi Ekosistem Mangrove.....	34
2.1.3.3 Zonasi Mangrove.....	38
2.1.3.4 Kerusakan Ekosistem Mangrove.....	39
2.1.3.5 Monitoring Mangrove.....	41
2.1.3.6 Mangrove Dalam Perubahan Iklim.....	44

2.1.3.7 Konservasi Hutan Mangrove.....	49
2.1.4 Sistem Penginderaan Jauh Untuk Vegetasi (Mangrove)...	51
2.1.4.1 Penginderaan Jauh Untuk Mangrove.....	51
2.1.4.2 Koreksi Citra Satelit.....	55
2.1.4.3 Indeks Vegetasi.....	62
2.1.4.4 Klasifikasi Citra.....	72
2.1.4.5 Karakteristik Citra Landsat.....	74
2.1.5 Sintesis Literatur.....	78
<b>BAB III GAMBARAN WILAYAH STUDI.....</b>	<b>83</b>
3.1. Kondisi Fisik Geografis.....	83
3.1.1 Kondisi Geografis.....	83
3.1.2 Topografi.....	85
3.1.3 Geologi.....	86
3.1.4 Jenis Tanah.....	86
3.1.5 Iklim.....	86
3.2. Penggunaan/Tutupan Lahan.....	89
3.3 Karakteristik Demografi.....	92
3.4. Karakteristik Ekonomi Wilayah.....	95
3.4.1 Perkembangan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB).....	95
3.4.2 Pertumbuhan Ekonomi.....	96
3.4.3 Ekonomi Masyarakat.....	98
3.4.4 Pengeluaran Perkapita.....	99
3.5. Kualitas Sumberdaya Manusia.....	101
3.6. Karakteristik Pesisir Tarakan.....	103
3.7. Ekologis Mangrove.....	104
3.8. Perikanan.....	110
<b>BAB IV ANALISIS.....</b>	<b>115</b>
4.1. Pengolahan Citra ( <i>Image Preprocessing</i> ) .....	115
4.1.1 Pemotongan Citra ( <i>Crooping</i> ).....	116
4.1.2 Koreksi Radiometrik.....	117
4.1.3 Komposit <i>Band</i> .....	121
4.2. Klasifikasi Citra.....	123
4.2.1 Metode Klasifikasi.....	123
4.2.1.1 Training Area.....	124
4.2.1.2 Klasifikasi Terbimbing ( <i>Supervised Classification</i> ).....	125
4.2.2 Generalisasi dan Penghalusan.....	123
4.2.3 Uji Akurasi Hasil Klasifikasi.....	124
4.3. Klasifikasi Guna/Tutupan Lahan.....	135
4.4. Perkembangan Hutan Mangrove.....	136
4.4.1 Perkembangan Hutan Mangrove Secara Umum.....	136
4.4.2 Bentuk Konversi Hutan Mangrove.....	143
4.5. Kesesuaian Indeks Vegetasi.....	151
4.5.1 Pengukuran Nilai Sampel Kerapatan Hutan Mangrove.....	151

4.5.2 Korelasi Antara Nilai Sampel Kerapatan Hutan Mangrove Dengan Vegetasi.....	155
4.5.3 Perkembangan Kerapatan Hutan Mangrove.....	161
4.5.3.1 Klasifikasi Kelas Kerapatan Hutan Mangrove.....	161
4.5.3.2 Analisis Perkembangan Kondisi Hutan Mangrove.....	162
4.6. Stok Karbon Hutan Mangrove Kota Tarakan Berdasarkan NDVI.....	182
4.7. Konservasi Hutan Mangrove.....	189
4.7.1 Tingkat Kesesuaian Lahan Konservasi Hutan Mangrove.....	192
4.7.2 Kesesuaian Lahan Konservasi Hutan Mangrove Terhadap RTRW Kota Tarakan.....	195
4.8. Kebijakan Pengelolaan Hutan Mangrove.....	199
4.8.1 Kebijakan Utama Pengelolaan Hutan Mangrove.....	199
4.8.2 Kebijakan Pendukung Pengelolaan Hutan Mangrove.....	207
<b>BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI.....</b>	<b>221</b>
5.1 Kesimpulan.....	221
5.2 Rekomendasi.....	213
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>215</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>223</b>

## DAFTAR TABEL

<b>TABEL I.1</b>	Luas Hutan Mangrove Kota Tarakan Tahun 2001-2006.....	5
<b>TABEL I.2</b>	Perbandingan Penelitian yang Dilakukan dengan Penelitian Lainnya.....	10
<b>TABEL I.3</b>	Kebutuhan Utama Data Sekunder Penelitian.....	13
<b>TABEL I.4</b>	Jumlah Sampel Minimal Yang Diambil.....	15
<b>TABEL I.5</b>	Tabel Penghitungan Nilai Tegakan Area Sampel.....	15
<b>TABEL I.6</b>	Kriteria Sampel Pohon Mangrove.....	16
<b>TABEL I.7</b>	Klasifikasi Nilai Indeks Vegetasi.....	20
<b>TABEL I.8</b>	Kriteria Tipologi Kondisi Hutan Mangrove.....	21
<b>TABEL I.9</b>	Parameter Kesesuaian Lahan Konservasi Hutan Mangrove.....	26
<b>TABEL II.1</b>	Fungsi Ekosistem Mangrove.....	35
<b>TABEL II.2</b>	Jumlah Sampel Minimal.....	42
<b>TABEL II.3</b>	Jumlah Sampel Minimal Berdasarkan Luasan Hutan Mangrove.....	42
<b>TABEL II.4</b>	Standar Baku Kerusakan Hutan Mangrove.....	44
<b>TABEL II.5</b>	Parameter Kesesuaian Lahan Konservasi Hutan Mangrove.....	49
<b>TABEL II.6</b>	Klasifikasi Nilai NDVI Menurut Departemen Kehutanan	65
<b>TABEL II.7</b>	Karakteristik kanal satelit Landsat 7/ETM+.....	75
<b>TABEL II.8</b>	Perbandingan Spesifikasi Band Landsat 7 dan Landsat 8.....	76
<b>TABEL II.9</b>	Sintesa Literatur.....	79
<b>TABEL III.1</b>	Luas Wilayah Berdasarkan Ketinggian Tanah Kota Tarakan.....	85
<b>TABEL III.2</b>	Luas Wilayah Berdasarkan Kelas Kemiringan Lereng....	85
<b>TABEL III.3</b>	Penggunaan/Tutupan Lahan Kota Tarakan Tahun 2008.....	89
<b>TABEL III.4</b>	Luas Wilayah dan Kepadatan Penduduk, per Kecamatan Tahun 2011-2015.....	93
<b>TABEL III.5</b>	Kependudukan dan Ketenagakerjaan.....	94
<b>TABEL III.6</b>	Perbandingan Jumlah Penduduk Miskin Antara TNP2K dan BPS Tahun 2014.....	99
<b>TABEL III.7</b>	Indikator Pendidikan Kota Tarakan Tahun 2013 dan Tahun 2014.....	103
<b>TABEL III.8</b>	Luasan Satuan lahan KHY dan KJP Berdasarkan Kecamatan di Kota Tarakan Tahun 1997.....	105
<b>TABEL III.9</b>	Jenis Mangrove di Kota Tarakan.....	105
<b>TABEL III.10</b>	Kondisi Hutan Mangrove Kota Tarakan.....	107
<b>TABEL III.11</b>	Kondisi Hutan Mangrove Desa Binalatung dan Kriteria Baku Mutu KLH.....	108
<b>TABEL III.12</b>	Data Luas Hutan Mangrove di Kota Tarakan.....	109

<b>TABEL III.13</b>	Berat dan Nilai Produksi Penangkapan Ikan di Laut Kota Tarakan Tahun 2015.....	111
<b>TABEL III.14</b>	Jumlah Luas Lahan dan Produksi Perikanan Budidaya Tambak Kota Tarakan Tahun 2014.....	111
<b>TABEL III.15</b>	Rekapitulasi Produktifitas Budidaya Perikanan Kota Tarakan Tahun 2014.....	111
<b>TABEL IV.1</b>	Jenis Klasifikasi Guna/Tutupan Lahan.....	123
<b>TABEL IV.2</b>	Pengkodean Jenis Guna/Tutupan Lahan.....	129
<b>TABEL IV.3</b>	Hasil Uji Koefisien Cohen's Kappa Klasifikasi Tahun 2000 dan 2016.....	131
<b>TABEL IV.4</b>	Tabulasi Silang Hasil Klasifikasi Tahun 2000 Dengan Kondisi Riil Tahun 2000.....	127
<b>TABEL IV.5</b>	Tabulasi Silang Hasil Klasifikasi Tahun 2016 Dengan Kondisi Riil Tahun 2016.....	128
<b>TABEL IV.6</b>	Perkembangan Guna/Tutupan Lahan Dari Tahun 2000 Hingga Tahun 2016.....	13
<b>TABEL IV.7</b>	Perkembangan Hutan Mangrove dari Tahun 2000 Sampai Tahun 2016 Berdasarkan Kelurahan di Kota Tarakan.....	142
<b>TABEL IV.8</b>	Perkembangan Luasan hutan Mangrove.....	143
<b>TABEL IV.9</b>	Dinamika Perubahan Hutan Mangrove Tahun 2000 ke Tahun 2016.....	144
<b>TABEL IV.10</b>	Proporsi Luasan Hutan Mangrove Tahun 2000 Yang Terkonversi Terhadap Luasan Konversi Keseluruhan Hutan Mangrove di Kota Tarakan.....	146
<b>TABEL IV.11</b>	Overlay Hasil Klasifikasi Tahun 2000 dan Tahun 2016...	148
<b>TABEL IV.12</b>	Jenis Perubahan Hutan Mangrove Tahun 2000.....	149
<b>TABEL IV.13</b>	Guna/Tutupan Lahan Tahun 2000 Pembentuk Hutan Mangrove Tahun 2016.....	151
<b>TABEL IV.14</b>	Pembobotan Pohon Mangrove Berdasarkan Diameter/Keliling Batang Pohon .....	152
<b>TABEL IV.15</b>	Nilai Kerapatan Masing-Masing Area Titik Sampel Hasil Pengukuran .....	154
<b>TABEL IV.16</b>	Hasil Uji Korelasi Indek Vegetasi dengan Nilai Kerapatan Riil Tahun 2016.....	159
<b>TABEL IV.17</b>	Klasifikasi Nilai Indeks Vegetasi.....	161
<b>TABEL IV.18</b>	Klasifikasi Nilai NDVI dan IPVI Kota Tarakan.....	162
<b>TABEL IV.19</b>	Sebaran Kerapatan Hutan Mangrove Tahun 2000 di Kota Tarakan.....	165
<b>TABEL IV.20</b>	Sebaran Kerapatan Hutan Mangrove Tahun 2016 di Kota Tarakan.....	169
<b>TABEL IV.21</b>	Rincian Perkembangan Kondisi Hutan Mangrove Dari Tahun 2000 ke Tahun 2016 di Kota Tarakan.....	176
<b>TABEL IV.22</b>	Uji Regresi NDVI dan Nilai Stok Karbon Hutan Mangrove.....	183
<b>TABEL IV.23</b>	Klasifikasi Sebaran Stok Karbon Hutan Mangrove di Kota Tarakan Tahun 2016 Berdasarkan NDVI.....	185

<b>TABEL IV.24</b>	Variabel dan Kriteria Kesesuaian Lahan Konservasi Hutan Mangrove.....	190
<b>TABEL IV.25</b>	Daftar Pengolahan Variabel Kesesuaian Lahan Konservasi Hutan Mangrove.....	191
<b>TABEL IV.26</b>	Luasan Kategori Kesesuaian Lahan Konservasi Berdasarkan Kelurahan.....	194
<b>TABEL IV.27</b>	Kriteria Penentuan Lahan Konservasi Hutan Mangrove...	196
<b>TABEL IV.28</b>	Kesesuaian Lahan Konservasi Hutan Mangrove Terhadap Rencana Pola Ruang Kota Tarakan Tahun 2012-2032....	197
<b>TABEL IV.29</b>	Rincian Kesesuaian Lahan Konservasi Hutan Mangrove Terhadap Rencana Pola Ruang Kota Tarakan .....	201
<b>TABEL IV.30</b>	Model Optimalisasi Ruang Hutan Mangrove dalam RTRW.....	202
<b>TABEL IV.31</b>	Lokasi Sasaran Model Konservasi Penuh Hutan Mangrove Kota Tarakan.....	203
<b>TABEL IV.32</b>	Strategi Optimalisasi Ruang Berdasarkan RTRW Kota Tarakan.....	205

## DAFTAR GAMBAR

<b>GAMBAR 1.1</b>	Sebaran Luasan Hutan Mangrove di Dunia Tahun 1996...	1
<b>GAMBAR 1.2</b>	Peta Rencana Pola Pesisir Kota Tarakan.....	8
<b>GAMBAR 1.3</b>	Alur Analisis Perkembangan Hutan Mangrove (Sebaran & Luasan).....	18
<b>GAMBAR 1.4</b>	Alur Analisis Kesesuaian Indeks Vegetasi Untuk Mangrove.....	20
<b>GAMBAR 1.5</b>	Alur Analisis Perkembangan Kondisi Hutan Mangrove...	21
<b>GAMBAR 1.6</b>	Alur Analisis Stok Karbon Hutan Mangrove.....	22
<b>GAMBAR 1.7</b>	Alur Analisis Kesesuaian Lahan Konservasi Hutan Mangrove.....	24
<b>GAMBAR 1.8</b>	Diagram Kerangka Analisis.....	25
<b>GAMBAR 2.1</b>	Skema Umum Zonasi Mangrove.....	39
<b>GAMBAR 2.2</b>	Skema Penentuan Area Titik Sampel.....	43
<b>GAMBAR 2.3</b>	Metode Pengukuran Diameter Pohon.....	44
<b>GAMBAR 2.4</b>	Spektrum Gelombang Elektromagnetik.....	52
<b>GAMBAR 2.5</b>	Reflektansi Obyek Penginderaan Jauh.....	54
<b>GAMBAR 2.6</b>	Spektrum Penyerapan pada Klorofil A, B, dan Pigmen Carotenoid yang Mempengaruhi Vegetasi.....	56
<b>GAMBAR 2.7</b>	Karakteristik Respon Spektral Pada Vegetasi Hijau Daun	57
<b>GAMBAR 2.8</b>	Konsep Energi Radian.....	59
<b>GAMBAR 2.9</b>	Metadata Citra Landsat.....	60
<b>GAMBAR 2.10</b>	Linieritas Nilai IPVI dan NDVI.....	66
<b>GAMBAR 3.1</b>	Peta Adminstrasi Kota Tarakan.....	84
<b>GAMBAR 3.2</b>	Perkembangan Temperatur Minimum dan Maksimum di Kota Tarakan Tahun 2015.....	87
<b>GAMBAR 3.3</b>	Perkembangan Curah Hujan di Kota Tarakan Tahun 2015.....	88
<b>GAMBAR 3.4</b>	Peta Penggunaan/Tutupan Lahan di Kota Tarakan Tahun 2008.....	91
<b>GAMBAR 3.5</b>	Perkembangan Jumlah Penduduk Kota Tarakan Tahun 2011-2015.....	92
<b>GAMBAR 3.6</b>	Distribusi Penduduk Menurut Kecamatan di Kota Tarakan Tahun 2015.....	93
<b>GAMBAR 3.7</b>	Perkembangan PDRB Kota Tarakan Atas Dasar Harga Berlaku Tahun 2011-2015 (Milyar Rupiah).....	96
<b>GAMBAR 3.8</b>	Struktur Perekonomian Kota Tarakan Tahun 2015.....	97
<b>GAMBAR 3.9</b>	Laju Pertumbuhan Riil PDRB Kota Tarakan Menurut Lapangan Usaha Tahun 2011-2015 (%).....	97
<b>GAMBAR 3.10</b>	Laju Pertumbuhan ekonomi Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2015.....	98
<b>GAMBAR 3.11</b>	Pengeluaran Perkapita/Bulan Penduduk Kota Tarakan Tahun 2015.....	100
<b>GAMBAR 3.12</b>	Perkembangan Indeks Pembangunan Manusia Kota	

	Tarakan, 2010-2015.....	101
<b>GAMBAR 3.13</b>	Indek Pembangunan Manusia Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2015.....	102
<b>GAMBAR 3.14</b>	Persentase Produksi Penangkapan Ikan di Laut dan Budidaya Tambak di Kota Tarakan Tahun 2015.....	112
<b>GAMBAR 3.15</b>	Grafik Harga Komoditas Ikan per Kg Tahun 2015 (Rp)...	113
<b>GAMBAR 4.1</b>	Overlay Citra Landsat 8 Tahun 2016 dan Peta Admin Kota Tarakan.....	115
<b>GAMBAR 4.2</b>	Hasil Pemotongan Citra Landsat 8 Tahun 2016.....	116
<b>GAMBAR 4.3</b>	Metode Konversi Nilai Pixel Menjadi Nilai Reflektan ENVI.....	118
<b>GAMBAR 4.4</b>	Perbedaan Nilai Pixel dan Nilai Reflektan (TOA) Citra...	119
<b>GAMBAR 4.5</b>	Perbedaan Visual Citra Landsat 7 ETM+ Tahun 2000 Setelah Terkoreksi Radiometrik.....	120
<b>GAMBAR 4.6</b>	Perbedaan Visual Citra Landsat 8 Tahun 2016 Setelah Terkoreksi Radiometrik.....	121
<b>GAMBAR 4.7</b>	Komposit Band RGB 453 (Landsat 7 ETM+) dan RGB 564 (Landsat 8).....	118
<b>GAMBAR 4.8</b>	Training Area Obyek Klasifikasi Guna/Tutupan Lahan...	124
<b>GAMBAR 4.9</b>	Hasil Awal Klasifikasi Terbimbing (Max Likelihood)....	126
<b>GAMBAR 4.10</b>	Gambar Pixel-Pixel Kelas Minor Dalam Area Kelas Dominan.....	127
<b>GAMBAR 4.11</b>	Peta Klasifikasi Guna/Tutupan Lahan Hasil Generalisasi dan Penghalusan.....	128
<b>GAMBAR 4.12</b>	Overlay Titik Sampel Dengan Hasil Klasifikasi.....	129
<b>GAMBAR 4.13</b>	Overlay Titik Sampel Dengan Citra Digital Google Earth	130
<b>GAMBAR 4.14</b>	Bekas Tambak Yang Ditumbuhi Vegetasi.....	133
<b>GAMBAR 4.15</b>	Kebersinggungan Antar Kelas Obyek Suatu Titik Sampel	134
<b>GAMBAR 4.16</b>	Peta Sebaran Mangrove Tahun 2000 Di Kota Tarakan....	138
<b>GAMBAR 4.17</b>	Peta Sebaran Mangrove Tahun 2016 Di Kota Tarakan....	139
<b>GAMBAR 4.18</b>	Perkembangan Permukiman dan Tambak di Area Mangrove Kota Tarakan Tahun 2016.....	140
<b>GAMBAR 4.19</b>	Hutan Mangrove Kel. Mamburungan Sebagai Hutan Kota.....	141
<b>GAMBAR 4.20</b>	Grafik Perkembangan Luasan Hutan Mangrove.....	143
<b>GAMBAR 4.21</b>	Dinamika Proporsi Luasan Hutan Mangrove Tahun 2000 ke Tahun 2016 (%).....	145
<b>GAMBAR 4.22</b>	Peta Guna/Tutupan Lahan Tahun 2016 Hasil Konversi Mangrove Tahun 2000.....	147
<b>GAMBAR 4.23</b>	Guna/Tutupan Lahan Tahun 2000 Pembentuk Mangrove Tahun 2016.....	150
<b>GAMBAR 4.24</b>	Peta Sebaran Titik Area Sampel Kerapatan Mangrove Kota Tarakan Tahun 2016.....	152
<b>GAMBAR 4.25</b>	Foto Sampel Pengukuran Keliling Batang Pohon Mangrove.....	153
<b>GAMBAR 4.26</b>	Citra Indeks Vegetasi Kota Tarakan Tahun 2016.....	157
<b>GAMBAR 4.27</b>	Scatter Plot Antara NDVI-IPVI dan NDVI-TDVI Tahun	



	2016.....	152
<b>GAMBAR 4.28</b>	Luasan Hutan Mangrove Tahun 2000 Berdasarkan Kerapatannya.....	163
<b>GAMBAR 4.29</b>	Peta Kerapatan Hutan Mangrove Tahun 2000 Di Kota Tarakan.....	164
<b>GAMBAR 4.30</b>	Peta Kerapatan Hutan Mangrove Tahun 2016 Di Kota Tarakan.....	168
<b>GAMBAR 4.31</b>	Luasan Hutan Mangrove Tahun 2016 Berdasarkan Kerapatannya.....	169
<b>GAMBAR 4.32</b>	Agregat Luasan Perkembangan Kerapatan Hutan Mangrove di Kota Tarakan Tahun 2000 Hingga Tahun 2016.....	172
<b>GAMBAR 4.33</b>	Peta Perkembangan Kerapatan Hutan Mangrove Dari Tahun 2000 Hingga Tahun 2016 Di Kota Tarakan.....	173
<b>GAMBAR 4.34</b>	Perkembangan Kondisi Hutan Mangrove Tahun 2000 Hingga Tahun 2016.....	174
<b>GAMBAR 4.35</b>	Dinamika Perkembangan Kondisi Hutan Mangrove Dari Tahun 2000 ke Tahun 2016 di Kel. Juata Laut.....	177
<b>GAMBAR 4.36</b>	Peta Perkembangan Kondisi Hutan Mangrove Dari Tahun 2000 ke Tahun 2016 di Kel. Juata Laut.....	178
<b>GAMBAR 4.37</b>	Peta Perkembangan Kondisi Hutan Mangrove Dari Tahun 2000 ke Tahun 2016 di Kel. Juata Permai.....	179
<b>GAMBAR 4.38</b>	Dinamika Perkembangan Kondisi Hutan Mangrove Dari Tahun 2000 ke Tahun 2016 di Kel. Juata Permai.....	180
<b>GAMBAR 4.39</b>	Dinamika Perkembangan Kondisi Hutan Mangrove Dari Tahun 2000 ke Tahun 2016 di Kel. Mamburungan.....	180
<b>GAMBAR 4.40</b>	Peta Perkembangan Kondisi Hutan Mangrove Dari Tahun 2000 ke Tahun 2016 di Kel. Mamburungan.....	181
<b>GAMBAR 4.41</b>	Peta Sebaran Potensi Stok Karbon Hutan Mangrove Kota Tarakan Tahun 2000.....	186
<b>GAMBAR 4.42</b>	Peta Sebaran Potensi Stok Karbon Hutan Mangrove Kota Tarakan Tahun 2016.....	187
<b>GAMBAR 4.43</b>	Kesesuaian Lahan Konservasi Hutan Mangrove Kota Tarakan Tahun 2016.....	192
<b>GAMBAR 4.44</b>	Peta Kesesuaian Lahan Konservasi Hutan Mangrove di Kota Tarakan.....	193
<b>GAMBAR 4.45</b>	Peta Kesesuaian Lahan Konservasi Terhadap RTRW Kota Tarakan.....	198
<b>GAMBAR 4.46</b>	Peta Optimalisasi Ruang Hutan Mangrove Kota Tarakan Tahun 2012-2032.....	207
<b>GAMBAR 4.47</b>	Aktifitas Penebangan Hutan Mangrove Pada Area Hutan Kota di Kel. Mamburungan.....	210

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	: Uji Akurasi Hasil Klasifikasi Berdasarkan Titik Sampel.....	223
LAMPIRAN 2	: Overlay Hasil Klasifikasi Tahun 2000 dan Tahun 2016.....	226
Tabel L.2.1	: Dinamika Perubahan Hutan Mangrove Tahun 2000 Dirinci Berdasarkan Jenis Perubahan.....	226
Tabel L.2.2	: Dinamika Perubahan Hutan Mangrove Tahun 2000 Dirinci Berdasarkan Kelurahan.....	228
Tabel L.2.3	: Guna/Tutupan Lahan Tahun 2000 Pembentuk Hutan Mangrove Tahun 2016 Dirinci Berdasarkan Jenis Guna/Tutupan Lahan.....	229
Tabel L.2.4	: Guna/Tutupan Lahan Tahun 2000 Pembentuk Hutan Mangrove Tahun 2016 Dirinci Berdasarkan Kelurahan.....	231
LAMPIRAN 3	: Pengukuran Area Titik Sampel Kerapatan Mangrove.....	234
Tabel L.3.1	: Rincian Keliling Pohon Mangrove Masing-Masing Area Titik Sampel Hasil Pengukuran Lapangan.....	234
Tabel L.3.2	: Koordinat Masing-Masing Titik Sampel Nilai Kerapatan Hutan Mangrove.....	237
LAMPIRAN 4	: Pengukuran Nilai Indeks Vegetasi Terefektif....	240
Tabel L.4.1	: Nilai Indeks Vegetasi Tahun 2016 Berdasarkan Masing-Masing Titik Sampel.....	240
Tabel L.4.2	: Perbandingan Scatter Plot Antara NDVI dan Indeks Vegetasi Lainnya.....	243
LAMPIRAN 5	: Klasifikasi Kerapatan Mangrove Berdasarkan Nilai NDVI.....	245
Tabel L.5.1	: Proporsi Kelas Kerapatan Hutan Mangrove Masing-Masing Kelurahan di Kota Tarakan Tahun 2000.....	245
Tabel L.5.2	: Proporsi Kelas Kerapatan Hutan Mangrove Masing-Masing Kelurahan di Kota Tarakan Tahun 2016.....	247
Tabel L.5.3	: Sebaran Perkembangan Kondisi Hutan Mangrove Dari Tahun 2000 ke Tahun 2016 di Kota Tarakan.....	249
Tabel L.5.4	: Perkembangan Kondisi Hutan Mangrove di Kota Tarakan dari Tahun 2000 ke Tahun 2016 Berdasarkan Kelurahan.....	251
Gambar L.5.1	: Perkembangan Kondisi Hutan Mangrove dari Tahun 2000 ke Tahun 2016 Berdasarkan Kelurahan di Kota Tarakan.....	254
LAMPIRAN 6	: Estimasi Potensi Biomassa dan Stok Karbon	

	Hutan Mangrove di Kota Tarakan Tahun 2016...	257
Tabel L.6.1	: Hasil kalkulasi Potensi Biomasa dan Stok Karbon Berdasarkan Algoritma Clough & Scott (1989).....	257
Tabel L.6.2	: Hasil Uji Korelasi Potensi Stok Karbon Hasil Pengukuran Lapangan dan Indeks Vegetasi.....	258
Tabel L.6.3	: Uji Normalisasi Data Nilai Stok Karbon Pengukuran di Lapangan.....	260
LAMPIRAN 7	: Variabel Kesesuaian Lahan Konservasi Hutan Mangrove.....	261